

ნინო ნახუცრიშვილი - იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
ელიზა კველიშვილი - იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ფაქტორები, რომლებიც სასწავლო-კვლევითი საქმიანობის წარმატებას განაპირობებს მათემატიკის გაკვეთილზე

თანამედროვე მოთხოვნებით, სკოლაში საგანმანათლებლო პროცესის განხორციელების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფუნქციაა მოსწავლეთა კვლევითი სტილის აზროვნებისა და საქმიანობის უნარ-ჩვევების ფორმირების უზრუნველყოფა. ამ მიზნით განსაკუთრებული დატვირთვა აქვს გაკვეთილზე სასწავლო-კვლევითი საქმიანობის ორგანიზების შესაბამისი ფორმებისა და სასწავლო აქტივობების მიზანმიმართულად შერჩევას.

სასწავლო კვლევითი საქმიანობა არის ახალი ცოდნის შეძენის საშუალება, რომელიც ემყარება უკვე შეძენილი ცოდნის გამოყენებას და ხელს უწყობს მოსწავლეთა შემეცნებით საქმიანობას. პოზიტიური სასწავლო გარემო და სწავლა-სწავლების ისეთი სტრატეგიების გამოყენება, რაც მოსწავლეს უყალიბებს პრობლემის დამოუკიდებლად გადაჭრისა და კვლევითი საქმიანობის საწყის უნარ-ჩვევებს, მნიშვნელოვნად უწყობს ხელს მოსწავლეებში შემოქმედებითი და კრიტიკული აზროვნების განვითარებასაც. კარგად დაგეგმილ და განხორციელებულ სასწავლო-კვლევით საქმიანობას, რომელშიც აქტიურად არის ჩართული მოსწავლე, ყოველთვის ახლავს ისეთი აზროვნებითი ოპერაციები, როგორცაა დასმული ამოცანის გააზრება, ანალიზი, სინთეზი, გადაწყვეტის გზების მოძიება, კვლევა, ჰიპოთეზის შემუშავება, არჩევანის გაკეთება, გადაწყვეტილებების მიღება, შეფასება და დასკვნების ჩამოყალიბება. ეს ქმნის საფუძველს, რომ მოსწავლემ კარგად გაიაზროს საკუთარი შესაძლებლობები, მოახდინოს თვითშეფასება, ჩამოყალიბდეს და განუმტკიცდეს საკუთარი თავისადმი რწმენა, თვითორგანიზების და თვითშემოქმედების უნარები.

სასწავლო-კვლევითი საქმიანობა სპეციფიურია თავისი შინაარსით, განხორციელების ხერხებითა და მიდგომებით. ეს სპეციფიკა განპირობებულია იმით, რომ ამ პროცესში ერთად არის შერწყმული როგორც სასწავლო, ისე კვლევითი საქმიანობის ელემენტები, რაც ხელს უწყობს მოსწავლეთათვის უნარ-ჩვევების ჩამოყალიბება-განვითარებას ორივე მიმართულებით.

ცხადია სკოლაში სასწავლო-კვლევითი საქმიანობა მიზნად არ ისახავს რაიმე მეცნიერული ფაქტების დადგენას, თუმცა ამ სახის საქმიანობას ყოველთვის ახლავს გარკვეული „აღმოჩენები“, რაც აღვივებს მოსწავლეთა დაინტერესებას შესასწავლი, „გამოსაკვლევ“ საკითხისადმი და ამაღლებს ინტერესს და მოტივაციას სწავლისადმი. ამგვარი მუშაობა განსაკუთრებით ეფექტური და შედეგიანია მათემატიკის სწავლებისას, რადგან ხშირად მოსწავლეთა უმრავლესობა მათემატიკას აღიქვამს, როგორც რთულ, აბსტრაქტულ საგანს, სადაც მათემატიკური კანონზომიერებები, დამოკიდებულებები, ცნებები უკვე დადგენილი, მზა სახით მიეწოდებათ. მოსწავლე კი თავის როლს ხედავს მხოლოდ ამ მზა მასალის ათვისებაში, რაც არცთუ მარტივი და საინტერესო პროცესია მათთვის. ხოლო, როდესაც მოსწავლე თვითონ გვევლინება მათემატიკური ფაქტების, დამოკიდებულებების „აღმოჩენის“ როლში, ამგვარი ტიპის მუშაობა უბიძგებს მას ახალი ცოდნის ძიების, აქტივობისა და საკუთარი აზრის დამოუკიდებლად ჩამოყალიბებისაკენ. მოსწავლე რწმუნდება საკუთარ შესაძლებლობებში და იზრდება მისი დაინტერესება სწავლისადმი. ამავდროულად, სასწავლო-კვლევითი საქმიანობა საჭიროებს სხვადასხვა საგნობრივ ცოდნას და მათ ინტეგრირებას. მათემატიკა კი ამ მხრივ დიდ შესაძლებლობებს იძლევა. ამდენად, სასწავლო-კვლევითი მუშაობა ორიენტირებულია მოსწავლის პიროვნების განვითარებაზე, თვითრეალიზებაზე, სწავლისადმი მისი ინტერესის გაღვივებაზე, ახალი ცოდნის დამოუკიდებლად მოძიებასა და ათვისებაზე. ამ პროცესში ერთობ მნიშვნელოვანია მასწავლებლის როლი, რომელმაც

მაქსიმალურად უნდა შეუწყოს ხელი მოსწავლეთა დამოუკიდებელ სასწავლო საქმიანობას და სწორი პედაგოგიური მიდგომით, „კონსულტანტის“ როლში, კონსტრუქციული თანამშრომლობით გაუწიოს დახმარება მოსწავლეებს. ეს არსებითად მნიშვნელოვანი მოთხოვნაა მოსწავლეთა სასწავლო-კვლევითი საქმიანობის წარმართვისას. მათემატიკის სწავლებისას განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, რომ მოსწავლეთა მიერ ათვისებული ცოდნა არ იყოს მხოლოდ რეპროდუქციული და მოსწავლე აქტიურად იყოს ჩართული საკუთარი ცოდნის კონსტრუირებაში. ამისთვის კი საჭიროა გააზრებული სასწავლო-კვლევითი მათემატიკური საქმიანობა, რომელსაც მისი განხორციელების სპეციფიკის და საჭირო ქმედებების აუცილებლობის ნათელსაყოფად წინ უნდა უძღოდეს სათანადო „ინსტრუქციების“ შემუშავება და გაცნობა მოსწავლეთათვის. ეს საქმიანობის წარმატებულად წარმართვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი წინაპირობაა.

სასწავლო-კვლევითი საქმიანობის წარმატებას მრავალი ფაქტორი განაპირობებს, მათგან გამოვეყოფთ სამ მნიშვნელოვან ფაქტორს:

1. საქმიანობის ორგანიზების ფორმების შერჩევა და მისადაგება კონკრეტულ საქმიანობასთან; 2. სასწავლო-კვლევითი საქმიანობის მრავალმხრივი აქტივობების, სტრატეგიების გამოყენება; 3. სასწავლო პროგრამის თემატიკის შესაბამისი საინტერესო და კარგად ჩამოყალიბებული ამოცანის, საკვლევი საკითხის შერჩევა;

სასწავლო-კვლევითი საქმიანობის ძირითადი ამოცანების, (მოსწავლეთათვის შემეცნებითი ინტერესის ფორმირება; მათთვის კვლევითი და შემოქმედებითი უნარების ჩამოყალიბება-განვითარება, პიროვნული თვისებების ამაღლება, მათი ორიენტირება მოტივირებულ სასწავლო საქმიანობასა და ცოდნის შექმნაზე და სხვ.) განხორციელება ორგანიზების სხვადასხვა ფორმებით არის შესაძლებელი. სასწავლო-კვლევითი საქმიანობის ორგანიზების ფორმები ერთმანეთისგან განსხვავდება სტრუქტურით, მასწავლებლისა და მოსწავლის როლით ამ პროცესში, მათი აქტივობისა და ჩართულობის დონით, აგრეთვე, იმით, თუ სად ხორციელდება მოსწავლეთა სასწავლო საქმიანობა: სკოლაში (გაკვეთილებზე, კლასგარეშე ღონისძიებებზე სხვადასხვა ფორმით); სახლში (საშინაო, დამოუკიდებელი მუშაობის ფორმით); სკოლის გარე გარემოში, (ბუნებაში, წარმოებებში, სხვადასხვა გარემოში პროექტების სახით და სხვა.) მათგან ჩვენ განვიხილავთ გაკვეთილს, როგორც მათემატიკის სწავლების ძირითად ფორმას, სადაც მასწავლებელს ეძლევა შესაძლებლობა გამოიყენოს მუშაობის ფორმებიდან (ინდივიდუალური, ფრონტალური, ჯგუფური, წყვილებში მუშაობა...) კონკრეტულ საქმიანობასთან მისადაგებული ერთ-ერთი, რაც მეტი შედეგის მომცემი იქნება კონკრეტულ შემთხვევაში სასწავლო მიზნის განსახორციელებლად და მოსწავლეთათვის კვლევითი უნარ-ჩვევების დასაუფლებლად.

ცხადია, გაკვეთილი შეიძლება იყოს სტანდარტული და არასტანდარტულიც. ამ უკანასკნელის სხვადასხვა მრავალფეროვნებიდან შერჩევა ხდება კონკრეტული მიზნის შესაბამისად. ეს შესაძლოა იყოს მაგალითად ინტეგრირებული გაკვეთილი, „გაკვეთილი-პროექტი“ ან იმ ტიპის გაკვეთილი, რომლის ძირითადი მიზანიც მიმართულია კონკრეტულ სასწავლო კვლევით საქმიანობაზე. მათ პირობითად შეგვიძლია ვუწოდოთ „ახალი მიგნებებისა და აღმოჩენების გაკვეთილი“, „ჰიპოთეზების გაკვეთილი“, „საკითხის ანალიზისა და მსჯელობის გაკვეთილი“, „გაკვეთილი-ექსკურსია“ და ა. შ. მიუხედავად იმისა, რომ თითოეული განსხვავდება თავისი სტრუქტურით, მოსწავლეთა და მასწავლებლის ფუნქციების გადანაწილებით და ა. შ. ყოველი მათგანის შემთხვევაში შესაძლებელია მოსწავლეთათვის ისეთი აქტივობების შეთავაზება, რაც მათში კვლევა-ძიებით უნარების ჩამოყალიბება-განვითარებას შეუწყობს ხელს. მაგალითად, „ახალი მიგნებების და აღმოჩენების გაკვეთილი“ ორიენტირებული უნდა იყოს კონკრეტულ ობიექტებს შორის მათემატიკური დამოკიდებულებების აღმოჩენაზე, მათემატიკური ცნებების გარკვეული თვისებების მიგნებებსა და მათ შორის მიმართებების აღმოჩენაზე, კონკრეტული საკითხის შესახებ

გარკვეული ინფორმაციის მოძიებასა და ამ ინფორმაციის დამუშავებაზე. დავალების სირთულიდან გამომდინარე შესაძლებელია ჯგუფური მუშაობა. „ჰიპოთეზების გაკვეთილის“ შემთხვევაში მოსწავლეებს ვთავაზობთ კონკრეტულ ამოცანას და ვავალებთ საკითხის გადაწყვეტის ირგვლივ გამოთქვან თავიანთი მოსაზრებები, ჰიპოთეზები, რაც უნდა გაამყარონ არგუმენტებით. ყოველი მოსწავლე თავისუფალია აზრის დაფიქსირებისას, მთავარია მათი მსჯელობა ეყრდნობოდეს არგუმენტებს. ბოლოს ხდება მოსაზრებების შეჯერება და მათგან ბევრად არგუმენტირებულის გამოყოფა მომავალი განხილვისა და შესწავლისათვის. ამ შემთხვევაში შესაძლებელია წყვილებში მუშაობაც, რაც უფრო ხალისიანს ხდის გაკვეთილს.

ამგვარი ტიპის გაკვეთილები ეხმარება რა მოსწავლეებს კვლევითი უნარების ჩამოყალიბებაში. ამასთანავე ხელს უწყობს მათში სოციალური უნარების, წერიითი და ზეპირი მეტყველების, საკუთარი აზრის ნათლად ჩამოყალიბების, პრეზენტირების, კომუნიკაციის, სხვისი აზრის გაზიარების უნარების ჩამოყალიბება-განვითარებასაც. მოსწავლეები ეუფლებიან ცალკეული აქტივობების დაგეგმვა-განხორციელებას, საჭირო ინფორმაციის მოსაპოვებლად სხვადასხვა წყაროების მოძიებას და სხვ. ყოველ ასეთ გაკვეთილს გარდა სასწავლო დანიშნულებისა, აქვს განმავითარებელი და მასტიმულირებელი ფუნქციაც, რაც დადებითად აისახება მოსწავლეთა აქტივობისა და ჩართულობის ხარისხზე.

კვლევითი ხასიათის გაკვეთილის ჩასატარებლად საჭიროა მოსწავლეთა სასწავლო საქმიანობის ორგანიზება იმ მიზნით, რომ ნათლად მოხდეს:

1. პრობლემის, საკითხის დასმა და მის შესახებ ამოცანების განხილვა;
2. კითხვების საშუალებით წარმოდგენილი პრობლემის დასაბუთება;
3. ამ პრობლემის გადაჭრისა თუ საკითხის გადაწყვეტისათვის კვლევა-ძიების ჩატარება;
4. და ბოლოს გადაჭრილი პრობლემის, საკითხის მისადაგება სხვა საკითხებთან თუ ამოცანებთან, მისი შესაძლო გამოყენების ნათელყოფა.

კვლევითი საქმიანობის განხორციელებისთვის შემდეგი ეტაპების გავლაა საჭირო:

- მიზნის ნათლად განსაზღვრა და ჩამოყალიბება;
- საქმიანობის დაგეგმვა;
- შემუშავებული გეგმის განხორციელება;
- შეჯამება და დასკვნების ჩამოყალიბება.

კვლევითი უნარების ჩამოყალიბებას ემსახურება და საკმაოდ კარგ შედეგს იძლევა პროექტზე მუშაობა. ჩვენ განვიხილავთ იმ შემთხვევას, როდესაც პროექტის ტიპის აქტივობების განხორციელება ხდება საგაკვეთილო სივრცეში. ცხადია გაკვეთილისთვის განკუთვნილი დრო მცირეა პროექტზე სამუშაოდ, ამიტომ ამ შემთხვევაში მოსწავლეებს წინასწარ ეძლევათ დავალება: კონკრეტული გადასაწყვეტი საკითხის ირგვლივ მოიძიონ საჭირო ინფორმაცია, წინასწარ მოიაზრონ (დაგეგმონ) საკითხის გადაწყვეტის შესაძლო ვერსიები. ამ მიზანს ემსახურება „გაკვეთილი-ექსკურსია“: კონკრეტული პროექტის შესამუშავებლად შესაძლებელია მოსწავლეებს შევთავაზოთ ე. წ. „ვიდეო-ექსკურსი“, რა დროსაც ვიდეოს (სურათების) სახით ვაჩვენებთ მათ კონკრეტულ სიუჟეტს, ვანახვებთ პრობლემას და ვთავაზობთ, რომ აღნიშნული პრობლემის გადასაწყვეტად შეადგინონ სამოქმედო გეგმა საჭირო რესურსების და დროის განრიგის მითითებით, მოიაზრონ თუ რა ინფორმაციის, მონაცემების მოძიება დაჭირდებათ ამისთვის. შემდგომ კი საგაკვეთილო სივრცეში განახორციელებენ და შეიმუშავენ პროექტს ჯგუფური მუშაობით. პროექტზე მუშაობის დროს მოსწავლეები უნდა შეთანხმდნენ ურთიერთობების ფორმებზე, მუშაობის პირობებზე, მიზანზე, შესრულების დაგეგმვაზე და განხორციელებაზე, ფუნქციების გადანაწილებაზე. ამოცანის გადასაწყვეტად მოსწავლეები მოიძიებენ მისი გადაწყვეტის გზებს, რომლებიც შესაძლოა არსებობდეს რამდენიმე და განსხვავებული. ამოხსნის გზების შედარება და მათგან ოპტიმალურის შერჩევა, შეფასება, მოითხოვს ჯგუფის წევრთა ურთიერთშეთანხმებულ საქმიანობას. ცხადია ასეთი საქმიანობა უნდა ითვალისწინებდეს როგორც ინდივიდუალურ, ასევე ჯგუფურ ინტერესებს, რომ

გადაწყვეტილების მიღება მოხდეს ერთობლივად, ურთიერთშეთანხმებით. ამიტომ ეს მეთოდი ეხმარება მოსწავლეს როგორც აქტიურ სასწავლო საქმიანობაში, ცოდნის დამოუკიდებლად მოძიებაში, მიღებული ცოდნის საჭიროებისამებრ გამოყენებაში, შემოქმედებითი აზროვნების განვითარებაში, ასევე ნებისყოფითი თვისებების, კომუნიკაციის, თანამშრომლობის სოციალური უნარ-ჩვევების გამომუშავებაში და სხვა. პროექტის ტიპის აქტივობა ყველა საფეხურის მოსწავლეს ახალისებს, რადგან თითოეულ მათგანს შეუძლია წვლილი შეიტანოს საერთო წარმატებაში თავისი ინტერესებისა და შესაძლებლობების მიხედვით. მთავარია მასწავლებელმა გაითვალისწინოს მოსწავლეთა მზაობა და ასაკი, შესასწავლი მასალა და მოსწავლეთა შესაძლებლობები და ინტერესები. დავალება უნდა იძლეოდეს თეორიის და პრაქტიკის გამთლიანების რეალურ შესაძლებლობებს. ეს გამორჩეულად მნიშვნელოვანია მათემატიკის გამოყენებითი ღირებულებების ნათელსაყოფად, როდესაც მოსწავლე რწმუნდება თუ რამდენად ღირებულია მათემატიკური ცოდნა და შესაბამისი კომპეტენციების ფლობა ისეთი პრობლემების გადასაწყვეტად, რომლებიც სცილდება საგაკვეთილო გარემოს.

სასწავლო-კვლევითი შინაარსის ამოცანის გადასაწყვეტად საჭიროა გარკვეული ეტაპების დაცვა და შესაბამისი აქტივობების განხორციელება:

- ამოცანის გააზრება და კვლევის ობიექტის გამოყოფა, გადასაწყვეტი საკითხის ნათლად წარმოჩინება;

- „კვლევის ობიექტის“ აღწერა, ობიექტის მახასიათებელი თვისებების გამოკვეთა და დახარისხება კვლევისათვის საჭირო „არსებით“ და „არაარსებით“ თვისებებად, ცალკეული დეტალების გამოყოფა;

- ამოცანაში განხილულ ცალკეულ ობიექტებს შორის შესაბამისობების დადგენა, გამოვლენა, რაც შესაძლოა ნათლად იყოს წარმოდგენილი ამოცანაში ან საჭიროებდეს გარკვეულ დაკვირვებებს, „მიგნებებს“, „აღმოჩენებს“;

- განხილული საკითხის ირგვლივ საკუთარი მოსაზრებების, ჰიპოთეზების ჩამოყალიბება და მასზე დაყრდნობით ამოცანის გადაწყვეტის სხვადასხვა გზების მოძიება, მათგან ოპტიმალური ვერსიის შერჩევა, გადაწყვეტილების მიღება;

- საკვლევი ობიექტების, ამოცანაში აღწერილი სიტუაციის შესახებ საჭირო ინფორმაციის რესურსების შერჩევა, მოძიება, დაკვირვება, კვლევა;

- კვლევის შედეგად მოძიებული ინფორმაციის გაანალიზება, შეჯერება;

- ამოცანის გადაწყვეტის შერჩეული ვერსიის შემოწმება. დასკვნების ჩამოყალიბება. საჭიროების შემთხვევაში ალტერნატიული გზების მოძიება.

ცხადია, აღნიშნული აქტივობების განსახორციელებლად უპირველესად საჭიროა სასკოლო პროგრამის შესაბამისი ისეთი ამოცანების, საკითხების სათანადო შერჩევა, რაც არა მხოლოდ საინტერესოა კვლევითი მუშაობისთვის, არამედ გარკვეულ გამოწვევებსაც შეიცავს მოსწავლეთათვის, ზრდის მათ დაინტერესებას და უბიძგებს ინტუიციური, ანალიტიკური, შემეცნებითი აზროვნებისკენ.

კოგნიტური ფსიქოლოგიის ერთ-ერთი თვალსაჩინო წარმომადგენელი ჯერომ ბრუნერი მისი სწავლების თეორიის ერთ-ერთ მთავარ ასპექტად მიიჩნევს სწავლებისადმი წინასწარ განწყობას. ამ მხრივ კარგად შერჩეულ ამოცანას მართლაც დიდი როლი აკისრია მათემატიკის სწავლებაში. მისი დახმარებით შესაძლებელია მოსწავლეთა დაინტერესება და აქტიური ჩართვა სწავლა-სწავლების პროცესში. ამიტომ, მოსწავლეთა გონებრივი და სააზროვნო შესაძლებლობების განვითარებისთვის სასურველია გამოვიყენოთ ამოცანები, რომლებიც მოითხოვს უკვე შესწავლილ მასალაზე დაყრდნობით და კვლევა-ძიების საშუალებით ამოხსნის გზების მიგნებას. მოსწავლეთათვის სასწავლო-კვლევითი უნარ-ჩვევების ჩამოყალიბებისა და განვითარებისთვის მიზნშეწონილად მივიჩნევთ კვლევითი ტიპის დავალებების, ამოცანების შეთავაზებას მოსწავლეთათვის სასწავლო გეგმით გათვალისწინებულ ცალკეულ თემებთან კავშირში, რასაც უნდა ჰქონდეს სისტემატური ხასიათი.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. გიუნაშვილი ზ. (2013): პროექტზე დაფუძნებული სწავლება მათემატიკაში //http://mastsavlebeli.ge/?p=3845
2. ბოჭორიშვილი მ. (2013): ჯერომ ბრუნერი და აღმოჩენებით სწავლის თეორიის მნიშვნელოვანი კონცეპტები //http://mastsavlebeli.ge/?p=2370
3. სააზროვნო უნარების განვითარების ეფექტიანი სტრატეგიები http://tpdc.gov.ge/uploads/pdf_documents/saazrovn%20unarebi.pdf
4. ეროვნული სასწავლო გეგმების და შეფასების ცენტრი. (2007): როგორ ვასწავლოთ მოსწავლეებს აზროვნება (მეთოდოლოგიური სახელმძღვანელო)

Summary

Factors that guarantee the success of educational – research activity at the maths lesson

Nino Nakhutsrishvili -Iakob Gogebashvili Telavi State University

Eliza Kevlishvili-Iakob Gogebashvili Telavi State University

One of the most important functions in the implementation of the educational process is to ensure students' research style thinking and formation of activity skills. In this regard, the proper selection of educational activities and relevant forms of organization of educational-research activities at the lesson has special importance. Educational –research activity is specific in its content, ways of implementation and approaches. This specificity is due to the fact that in this process are combined together both educational and research activity elements, which facilitate the development of students' skills in both directions. Therefore, during the selection of educational activities or teaching forms, this specificity should be taken into consideration by all means.

The article contains important factors determining the success of educational –research activities and analyzes the role of each. In addition, there are suggested various types of non-standard lessons the implementation of which help students develop research skills and promote the development of their social skills, written and oral communication, the ability to formulate their own ideas and to share others' opinions. Working on the project serves to develop research skills and gives good results. This article discusses the case the implementation of which takes place during the lesson.

Educational –research activity requires the knowledge of different subjects and their integration. In this respect, mathematics provides great opportunities in regard to both contextual and multilateral, interesting and well-formed tasks or research topics. In order to solve the task of educational –research content, it is necessary to follow certain steps and implement relevant activities. Obviously, for the implementation of these activities, first of all it is necessary to select appropriate tasks and topics that are not only interesting for research work but also include some challenges for students, increase their interest and urge them to intuitive, analytical and cognitive thinking. Therefore, tasks play a great role in math learning. Due to it, it is possible to involve students in learning –teaching process actively and encourage them to be interested in learning. For the development and formation of students' educational –research skills, it is efficient to

suggest them research type assignments and tasks related to separate topics provided by the students' curriculum, which should be systematic.

ხუთი საკვანძო სიტყვა:

სასწავლო-კვლევითი საქმიანობა, მათემატიკური სასწავლო-კვლევითი საქმიანობის ორგანიზების ფორმები, არასტანდარტული გაკვეთილები, კვლევითი უნარები, სასწავლო აქტივობები.

Five key words:

Educational –research activity, forms of organization of mathematical educational-research activity, non-standard lessons, research skills, educational activities.